

Docket No.: 61282-050

PATENT

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

In re Application of : Customer Number: 20277

Shinji YAMAMOTO, et al. : Confirmation Number:

Serial No.: : Group Art Unit:

Filed: December 11, 2003 : Examiner:

For: FLICKER DETECTING METHOD AND FLICKER DETECTING APPARATUS

CLAIM OF PRIORITY AND
TRANSMITTAL OF CERTIFIED PRIORITY DOCUMENT

Mail Stop CPD
Commissioner for Patents
P.O. Box 1450
Alexandria, VA 22313-1450

Sir:

In accordance with the provisions of 35 U.S.C. 119, Applicants hereby claim the priority of:

Japanese Patent Application No. P 2003-049234, filed on February 26, 2003.

cited in the Declaration of the present application. A certified copy is submitted herewith.

Respectfully submitted,

MCDERMOTT, WILL & EMERY

Michael E. Fogarty
Registration No. 36,139

600 13th Street, N.W.
Washington, DC 20005-3096
(202) 756-8000 MEF:gav
Facsimile: (202) 756-8087
Date: December 11, 2003

61282-050
Shinji YAMAMOTO, et al
December 11, 2003

日本国特許庁
JAPAN PATENT OFFICE

McDermott, Will & Emery

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出願年月日
Date of Application: 2003年 2月 26日

出願番号
Application Number: 特願 2003-049234

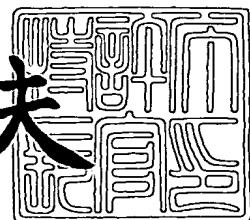
[ST. 10/C]: [JP 2003-049234]

出願人
Applicant(s): 松下電器産業株式会社

2003年10月22日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

今井康夫



【書類名】 特許願

【整理番号】 5038040209

【提出日】 平成15年 2月26日

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 H04N 5/232

H04N 5/235

H04N 5/217

【発明者】

【住所又は居所】 大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器産業株式会社内

【氏名】 山本 真嗣

【発明者】

【住所又は居所】 大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器産業株式会社内

【氏名】 中嶋 俊幸

【発明者】

【住所又は居所】 大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器産業株式会社内

【氏名】 徳山 克己

【特許出願人】

【識別番号】 000005821

【氏名又は名称】 松下電器産業株式会社

【代理人】

【識別番号】 100105647

【弁理士】

【氏名又は名称】 小栗 昌平

【電話番号】 03-5561-3990

【選任した代理人】

【識別番号】 100105474

【弁理士】

【氏名又は名称】 本多 弘徳

【電話番号】 03-5561-3990

【選任した代理人】

【識別番号】 100108589

【弁理士】

【氏名又は名称】 市川 利光

【電話番号】 03-5561-3990

【選任した代理人】

【識別番号】 100115107

【弁理士】

【氏名又は名称】 高松 猛

【電話番号】 03-5561-3990

【選任した代理人】

【識別番号】 100090343

【弁理士】

【氏名又は名称】 栗宇 百合子

【電話番号】 03-5561-3990

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 092740

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 0002926

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 フリッカ検出方法およびフリッカ検出装置

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 映像の 1 フレームまたは 1 フィールド内においてライン毎に画素レベルを積算してライン明度値を算出し、前記ライン明度値の垂直走査方向の変動周期を抽出し、前記変動周期が所定の周波数範囲内である場合にフリッカ有りと判定するフリッカ検出方法。

【請求項 2】 前記ライン明度値を映像の 1 フレームまたは 1 フィールド内の複数のブロック毎に算出し、前記変動周期を前記ブロック内で抽出し、所定数のブロックにおいて前記変動周期が所定の周波数範囲内である場合にフリッカ有りと判定する請求項 1 記載のフリッカ検出方法。

【請求項 3】 前記ライン明度値の垂直走査方向の変動による差分をライン毎に算出し、前記差分における同一符号の連続回数をカウントし、前記同一符号の連続回数のカウント値を前記変動周期を表す値として前記所定の周波数範囲と比較する請求項 1 または 2 記載のフリッカ検出方法。

【請求項 4】 映像の 1 フレームまたは 1 フィールド内においてライン毎の画素レベルを積算してライン明度値を算出するステップと、

前記ライン明度値の垂直走査方向の変動周期を抽出するステップと、

前記変動周期が所定の周波数範囲内である場合にフリッカ有りと判定するステップと、

を含むフリッカ検出方法。

【請求項 5】 映像の 1 フレームまたは 1 フィールド内の複数のブロックのそれぞれに対してライン毎に画素レベルを積算して前記ライン明度値を算出するステップと、

所定数のブロックにおいて前記変動周期が所定の周波数範囲内である場合にフリッカ有りと判定するステップと、

を含む請求項 4 記載のフリッカ検出方法。

【請求項 6】 前記ライン明度値の垂直走査方向の変動による差分をライン毎に算出するステップと、

前記差分における同一符号の連続回数をカウントするステップと、
前記同一符号の連続回数のカウント値を前記変動周期として前記所定の周波数範囲と比較するステップと、
を含む請求項4または5記載のフリッカ検出方法。

【請求項7】 映像の1フレームまたは1フィールド内においてライン毎に画素レベルを積算してライン明度値を算出する積算手段と、
前記ライン明度値の垂直走査方向の変動周期を抽出する抽出手段と、
前記変動周期が所定の周波数範囲内である場合にフリッカ有りと判定する判定手段と、
を備えるフリッカ検出装置。

【請求項8】 前記積算手段は、映像の1フレームまたは1フィールド内を複数のブロックに分割した各ブロック内のライン毎に画素レベルを積算してライン明度値を算出し、

前記抽出手段は、各ブロック毎に前記ライン明度値の垂直走査方向の変動周期を抽出し、

前記判定手段は、所定数のブロックにおいて前記変動周期が所定の周波数範囲内である場合にフリッカ有りと判定する請求項7記載のフリッカ検出装置。

【請求項9】 前記抽出手段は、前記ライン明度値の垂直走査方向の変動による差分をライン毎に算出する差分算出手段と、前記差分における同一符号の連続回数をカウントするカウント手段と、前記同一符号の連続回数のカウント値に基づいて前記変動周期を判定する判定手段と、を備える請求項7または8記載のフリッカ検出装置。

【請求項10】 映像の1フレームまたは1フィールド内においてライン毎に画素レベルを積算してライン明度値を算出するステップ、前記ライン明度値の垂直走査方向の変動周期を抽出するステップ、前記変動周期が所定の周波数範囲内である場合にフリッカ有りと判定するステップをコンピュータに実行させるためのプログラム。

【請求項11】 映像の1フレームまたは1フィールド内の複数のブロックのそれぞれに対してライン毎に画素レベルを積算して前記ライン明度値を算出

るステップ、所定数のブロックにおいて前記変動周期が所定の周波数範囲内である場合にフリッカ有りと判定するステップをコンピュータに実行させるための請求項10記載のプログラム。

【請求項12】 前記ライン明度値の垂直走査方向の変動による差分をライン毎に算出するステップ、前記差分における同一符号の連続回数をカウントするステップ、前記同一符号の連続回数のカウント値を前記変動周期として前記所定の周波数範囲と比較するステップをコンピュータに実行させるための請求項10または11記載のプログラム。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、電源周波数で明るさが変動する照明光のもとで固体撮像素子を用いて撮像された映像に発生するフリッカを検出するフリッカ検出方法およびフリッカ検出装置に関する。

【0002】

【従来の技術】

電源周波数で明るさが変動する照明光のもとで固体撮像素子を用いて映像を撮像すると、照明光の点灯周期と固体撮像素子の走査周期が同期しないためにフリッカが発生し、画面上で輝度レベルに変動が生じたり動く縞模様が認識されたりすることがある。そのため、従来撮像された映像に発生するフリッカを検出し、映像を補正する対策が実施されている（例えば、特許文献1参照）。

【0003】

MOS型撮像素子の場合は露光した映像をライン単位に順次読み出すが、照明光が電源周波数の2倍の周波数で変動しているため、フレームレートがこれと同期しない場合はライン毎の露光量が変動しフリッカとなる。その対策として、露光のシャッタースピードをフリッカ周期に合わせるように設定することで、ライン毎の露光量が一定になりフリッカを抑えることができる。

【0004】

この対策を実施するためには、まずフリッカの発生を検出する必要がある。図

11は、従来のフリッカ検出方法において映像信号からフリッカ成分を除去した信号を生成する原理を説明する図である。図11においては、照明光の電源周波数が50Hzでありフレームレートが30Hzの場合に、MOS型撮像素子を用いて撮像された映像から3フレーム分の映像信号を積算すればライン毎の露光量が同じになるため、フリッカ成分が除去されることを示している。

【0005】

図10は従来のフリッカ検出装置の構成を示すブロック図である。図10において、フリッカ検出装置は、積算手段101と、積算手段101の出力が入力される記憶手段102と、積算手段101の出力および記憶手段102の出力が入力される平均化手段103と、積算手段101の出力が入力される静止部分抽出手段104と、積算手段101の出力、平均化手段103の出力、および静止部分抽出手段104の出力が入力される除算手段105と、除算手段105の出力が入力されるフリッカ判定手段106とを備える。

【0006】

積算手段101には、図示しないMOS型撮像素子で撮像された有効走査期間の映像信号が入力される。積算手段101は、1フレームの有効走査期間の映像信号の画素レベルをライン毎に積算または平均化してライン明度値を出力する。

【0007】

記憶手段102は積算手段101が出力するライン明度値を一時的に所定のフレーム数分記憶する。平均化手段103は記憶手段102に記憶された所定のフレーム数分のライン明度値をライン毎に加算または平均化することにより、フリッカ成分が除去されたライン明度値を出力する。

【0008】

図12は、3フレーム分のライン明度値からフリッカ成分が除去されたライン明度値を生成する方法を説明する図である。第nフレームの第jラインのライン明度値をSUMnjで表すとき、フリッカ成分が除去されたライン明度値AVEnjを次式により算出する。

【0009】

$$AVE_{nj} = (SUM_{n-1, j} + SUM_{n-2, j} + SUM_{n-3, j}) / 3$$

【0010】

静止部分抽出手段104は、積算手段101の出力を用いて画像の静止部分を抽出する。静止部分抽出手段104は、積算手段101の出力が入力される加算部107と、加算部107の出力が入力される記憶部108と、加算部107の出力および記憶部108の出力が入力される静止部分抽出部109とを備える。

【0011】

静止部分抽出手段104において、加算部107は、フレーム内のフリッカ周期のN周期分（Nは1以上）のラインについて積算手段101が出力するライン明度値を加算する。この加算結果は、いずれのフレームにおいても照明光の周期変化について同一の周期変化成分を含むものとなるため、フレーム間におけるこの加算結果の変化は被写体の変化分であると考えることができる。

【0012】

記憶部108は、加算部107の出力を一時的に記憶する。静止部分抽出部109は加算部107が出力する加算結果と、記憶部108から読み出された1フレーム前の加算結果との差分を計算し、その差分が所定の閾値以下であれば、そのときのN周期分のライン部分を静止部分であると判定する。

【0013】

除算手段105は、静止部分抽出手段104により静止部分であると判定されたN周期分のライン部分について、積算手段101の出力であるライン明度値SUM_{n j}を平均化手段103の出力であるフリッカ成分が除去されたライン明度値AVE_{n j}で除算することにより、ライン毎のフリッカ成分値SUM_{n j}／AVE_{n j}を算出する。

【0014】

図13はフリッカ判定手段106の構成を示すブロック図である。フリッカ判定手段106は、除算手段105が出力するライン毎のフリッカ成分値SUM_{n j}／AVE_{n j}を離散フーリエ変換することによりフリッカ成分値の50Hzあるいは60Hzの周波数成分を算出し、その周波数成分を閾値検定することにより、フリッカの有無を判定する。

【0015】

【特許文献1】

特開2001-119708号公報

【0016】**【発明が解決しようとする課題】**

上記従来の技術は、被写体の静止部分を抽出してフリッカ検出を行うことにより、被写体の動きなどによる輝度レベルの変動がある場合でも、MOS型撮像素子を用いた撮像時に発生するフレーム内フリッカを検出することができるという利点がある。

【0017】

しかしながら、フリッカ成分を除去したライン明度値の算出や被写体の静止部分の抽出に複数フレームの映像信号の積算値を用いているため、フリッカ検出の処理時間も長くかかり、また、被写体が動いている場合には被写体の静止部分の抽出が困難であるという問題がある。

【0018】

また、照明光の電源周波数が60Hzでフレームレートが30Hzの場合、あるいは照明光の電源周波数が50Hzでフレームレートが25Hzの場合は、電源周波数が変動すると画面上に動く縞模様が現れるが、フレーム間でライン毎のライン明度値が変化しないため複数フレームの映像信号の平均をとる方法ではフリッカ成分を除去した映像信号の抽出は困難であるという問題がある。

【0019】

さらに、フリッカの有無の判定に離散フーリエ変換を用いて周波数成分を検出しているため、離散フーリエ変換処理を行う回路規模が大きくなるという問題がある。その対策としてROMに格納した変換テーブルを用いる場合もやはり回路規模が大きくなり、かつフレームレートが変わった場合に対応できないという問題がある。

【0020】

本発明は上記従来の問題点を解決するためになされたものであり、被写体の動きの影響を受けることなく、またフレームレートと照明光の電源周波数とが比例関係にある場合でもフリッカ検出が可能なフリッカ検出方法およびフリッカ検出

装置を提供することを目的とする。

【0021】

【課題を解決するための手段】

請求項1のフリッカ検出方法は、映像の1フレームまたは1フィールド内においてライン毎に画素レベルを積算してライン明度値を算出し、前記ライン明度値の垂直走査方向の変動周期を抽出し、前記変動周期が所定の周波数範囲内である場合にフリッカ有りと判定する。

【0022】

上記構成によれば、ライン明度値の垂直走査方向の変動周期を抽出して判定することにより、1フレームの映像信号の中からフリッカ周期情報を抽出することができるため、被写体の動きの影響を受けずにフリッカ検出ができ、また、フレームレートと照明光の電源周波数とが比例関係にある場合にもフリッカ検出ができる。

【0023】

請求項2のフリッカ検出方法は、請求項1記載のフリッカ検出方法において、前記ライン明度値を映像の1フレームまたは1フィールド内の複数のブロック毎に算出し、前記変動周期を前記ブロック内で抽出し、所定数のブロックにおいて前記変動周期が所定の周波数範囲内である場合にフリッカ有りと判定する。

【0024】

上記構成によれば、映像の1フレームまたは1フィールドを複数のブロックに分割して変動周期を抽出することにより、よりフリッカ検出に適した輝度レベルの変化が少ないブロックからフリッカ周期情報を抽出する可能性が高まるため、より精度の高い判定ができる。

【0025】

請求項3のフリッカ検出方法は、請求項1または2記載のフリッカ検出方法において、前記ライン明度値の垂直走査方向の変動による差分をライン毎に算出し、前記差分における同一符号の連続回数をカウントし、前記同一符号の連続回数のカウント値を前記変動周期を表す値として前記所定の周波数範囲と比較する。

【0026】

上記構成によれば、ライン明度値の変動による差分符号の連続回数をカウントする方法により、従来のような離散フーリエ変換を用いる必要がなくなるため、フリッカ検出処理に必要な回路規模を縮小することができる。

【0027】

請求項4のフリッカ検出方法は、映像の1フレームまたは1フィールド内においてライン毎の画素レベルを積算してライン明度値を算出するステップと、前記ライン明度値の垂直走査方向の変動周期を抽出するステップと、前記変動周期が所定の周波数範囲内である場合にフリッカ有りと判定するステップとを含む。

【0028】

上記構成によれば、ライン明度値の垂直走査方向の変動周期を抽出して判定することにより、1フレームの映像信号の中からフリッカ周期情報を抽出することができるため、被写体の動きの影響を受けずにフリッカ検出ができ、また、フレームレートと照明光の電源周波数とが比例関係にある場合にもフリッカ検出ができる。

【0029】

請求項5のフリッカ検出方法は、請求項4記載のフリッカ検出方法において、映像の1フレームまたは1フィールド内の複数のブロックのそれぞれに対してライン毎に画素レベルを積算して前記ライン明度値を算出するステップと、所定数のブロックにおいて前記変動周期が所定の周波数範囲内である場合にフリッカ有りと判定するステップとを含む。

【0030】

上記構成によれば、映像の1フレームまたは1フィールドを複数のブロックに分割して変動周期を抽出することにより、1フレームの映像信号の中でも、よりフリッカ検出に適した輝度レベルの変化が少ないブロックからフリッカ周期情報を抽出する可能性が高まるため、より精度の高い判定ができる。

【0031】

請求項6のフリッカ検出方法は、請求項4または5記載のフリッカ検出方法において、前記ライン明度値の垂直走査方向の変動による差分をライン毎に算出するステップと、前記差分における同一符号の連続回数をカウントするステップと

、前記同一符号の連続回数のカウント値を前記変動周期として前記所定の周波数範囲と比較するステップとを含む。

【0032】

上記構成によれば、ライン明度値の変動による差分符号の連続回数をカウントする方法により、従来のような離散フーリエ変換を用いる必要がなくなるため、フリッカ検出処理に必要な回路規模を縮小することができる。

【0033】

請求項7のフリッカ検出装置は、映像の1フレームまたは1フィールド内においてライン毎に画素レベルを積算してライン明度値を算出する積算手段と、前記ライン明度値の垂直走査方向の変動周期を抽出する抽出手段と、前記変動周期が所定の周波数範囲内である場合にフリッカ有りと判定する判定手段とを備える。

【0034】

上記構成によれば、ライン明度値の垂直走査方向の変動周期を抽出して判定することにより、1フレームの映像信号の中からフリッカ周期情報を抽出することができるため、被写体の動きの影響を受けずにフリッカ検出ができ、また、フレームレートと照明光の電源周波数とが比例関係にある場合にもフリッカ検出ができる。

【0035】

請求項8のフリッカ検出装置は、請求項7記載のフリッカ検出装置において、前記積算手段は、映像の1フレームまたは1フィールド内を複数のブロックに分割した各ブロック内のライン毎に画素レベルを積算してライン明度値を算出し、前記抽出手段は、各ブロック毎に前記ライン明度値の垂直走査方向の変動周期を抽出し、前記判定手段は、所定数のブロックにおいて前記変動周期が所定の周波数範囲内である場合にフリッカ有りと判定する。

【0036】

上記構成によれば、映像の1フレームまたは1フィールドを複数のブロックに分割して変動周期を抽出することにより、1フレームの映像信号の中でも、よりフリッカ検出に適した輝度レベルの変化が少ないブロックからフリッカ周期情報を抽出する可能性が高まるため、より精度の高い判定ができる。

【0037】

請求項9のフリッカ検出装置は、請求項7または8記載のフリッカ検出装置において、前記抽出手段は、前記ライン明度値の垂直走査方向の変動による差分をライン毎に算出する差分算出手段と、前記差分における同一符号の連続回数をカウントするカウント手段と、前記同一符号の連続回数のカウント値に基づいて前記変動周期を判定する判定手段とを備える。

【0038】

上記構成によれば、ライン明度値の変動による差分符号の連続回数をカウントする方法により、従来のような離散フーリエ変換を用いる必要がなくなるため、フリッカ検出処理に必要な回路規模を縮小することができる。

【0039】

【発明の実施の形態】

以下、本発明の実施の形態について図面を参照しながら説明する。

(実施の形態1)

図1は本発明の実施の形態1に係るフリッカ検出装置の構成を示すブロック図である。図1において、フリッカ検出装置は、積算手段1と、フリッカ抽出手段2と、フリッカ判定手段3とを備える。

【0040】

積算手段1には、図示しないMOS型撮像素子で撮像された有効走査期間の映像信号が入力される。積算手段1は、1フレームの有効走査期間の映像信号の画素レベルをライン毎に積算または平均化してライン明度値を出力する。

【0041】

フリッカ抽出手段2は、積算手段1が出力するライン明度値を蓄積し、1フレーム内のライン明度値の系列からライン明度値の変動周期情報を抽出する。フリッカ判定手段3はフリッカ抽出手段2が抽出したライン明度値の変動周期情報を周波数判定情報と比較し、所定の周波数範囲内である場合にフリッカ有りと判定する。

【0042】

図2は本実施の形態のフリッカ検出装置におけるフリッカ抽出手段2を示すブ

ロック図である。図2において、フリッカ抽出手段2は、積算手段1からのライン明度値を入力とする記憶手段10と、積算手段1の出力および記憶手段10の出力を入力とする差分手段11と、差分手段11の出力を入力とする記憶手段12と、差分手段11の出力および記憶手段12の出力を入力とする比較手段13と、比較手段13の出力を入力とするカウント手段14と、カウント手段14の出力および比較手段13の出力を入力とする周波数判定手段15とを備える。

【0043】

記憶手段10は積算手段1が出力するライン明度値を一時記憶し、差分手段11は入力されるライン明度値と記憶手段10に記憶された1ライン前のライン明度値との差分をとり、その差分の符号（正または負）を出力する。記憶手段12は差分の符号を一時記憶し、比較手段13は差分手段11が出力する差分の符号と記憶手段12に記憶された1ライン前の差分の符号を比較する。

【0044】

比較手段13の比較結果で符号が一致した場合はカウント手段14はカウント値をカウントアップし、不一致であった場合はカウント手段14はカウント値を0にリセットする。周波数判定手段15はカウント手段14のカウント値を取り込み、比較手段13の比較結果で符号が不一致となった場合に、リセットされる前に得たカウント値からライン明度値の変動周期情報を抽出する。

【0045】

以上のように構成されたフリッカ検出装置において、ライン明度値の変動周期情報を抽出する原理を図3から図5を用いて説明する。図3は積算手段1によりライン毎に画素レベルを積算してライン明度値を得る方法を説明する図であり、図4は差分手段11によりライン毎の差分の符号を得る方法を説明する図である。

【0046】

図4に示すように、照明光の光量は電源周波数の2倍の周波数で変動する。MOS型撮像素子を用いて露光した映像をライン単位に順次読み出すと、この光量の変動が垂直走査方向にライン明度の変動として現れるので、ライン毎のライン明度値の差分をとると、その符号はライン明度値の増減に応じて照明光と同じ周

期で正期間と負期間を繰り返す。

【0047】

図5は、具体的に照明光の電源周波数が50Hzでフレームレートが30Hzの場合に、上記差分の符号のカウント値によりライン明度値の変動周期情報、すなわちフリッカ周期を抽出する方法を説明する図である。

【0048】

ここで1フレームのライン数を1050ラインとすると、ラインの水平同期周波数は31500Hzとなるので、1電源サイクルのライン数は、 $31500 / 50 = 630$ 本となる。カウンタ手段14でカウントされる正または負の同一符号区間は1電源サイクルに4回となるので、カウントされる周期は $630 / 4 = 157.5$ となる。実際にはタイミングによりカウント値157または158が得られ、これがフリッカ周期を示す値となる。

【0049】

実際にはライン明度値は被写体の映像信号が重畠した値であり、ライン毎の積算または平均化によっても映像信号の影響を十分に除去することはできないので、上述したような正確なカウント値が得られるとは限らない。したがって、フリッカ周期の判定にはある程度の幅を持たせることが必要である。

【0050】

すなわち、フリッカ判定手段3では、照明光の電源周波数およびフレームレートに応じて、例えばそれぞれのケースについて判定値の上限および下限を設定し、フリッカ抽出手段2の出力が所定の判定値の範囲内であればフリッカ有りと判定する。

【0051】

その際に、1フレーム中にライン明度値の変動周期が複数回あるので、一定数の周期についてフリッカ抽出手段2の出力が所定の判定値の範囲内であればフリッカ有りと判定することができる。図5に示した例の場合は1フレームにライン明度値の変動が6周期強現れるので、例えば、そのうち2周期についてフリッカ抽出手段2の出力が所定の判定値の範囲内であればフリッカ有りと判定するようにする。

【0052】

また、1フレームだけではフリッカを見逃す可能性もあるので、フリッカ判定手段3でフリッカ抽出手段2の出力情報を所定数のフレームについて蓄積し、複数のフレームのそれぞれ6周期のデータの中から、一定数の周期についてのデータが所定の判定値の範囲内であればフリッカ有りと判定することもできる。

【0053】

このように、1フレームの映像信号の中からフリッカ周期情報を抽出することにより、複数フレームの映像信号を用いる必要がなくなるため、被写体の動きの影響を受けずにフリッカ検出ができ、また、フレームレートと照明光の電源周波数とが比例関係にある場合にもフリッカ検出ができるようになる。また、ライン毎のライン明度値における差分符号の連続回数をカウントする方法により、従来のような離散フーリエ変換を用いる必要がなくなることにより、フリッカ検出処理に必要な回路規模を縮小することができる。

【0054】

(実施の形態2)

図6は本発明の実施の形態2に係るフリッカ検出装置の構成を示すブロック図である。図6において、フリッカ検出装置は、積算手段20と、複数のフリッカ抽出手段21～24と、フリッカ判定手段25とを備える。

【0055】

積算手段20には、図示されないMOS型撮像素子で撮像された有効走査期間の映像信号が入力される。積算手段20は、1フレームを複数のブロックに分割し、1フレームの有効走査期間の映像信号の画素レベルを各ブロック内のライン毎に積算または平均化し、ブロック毎かつライン毎のライン明度値を順次出力する。

【0056】

フリッカ抽出手段21～24は、それぞれ図2に示したフリッカ抽出手段2と同様の構成であり、前記複数のブロックに対応して設けられ、積算手段20が出力するブロック毎かつライン毎のライン明度値から自己のブロック分のライン明度値を取り込んで蓄積し、ブロック毎のライン明度値の系列から実施の形態1と

同様の方法でライン明度値の変動周期情報を抽出する。

【0057】

フリッカ判定手段25は、フリッカ抽出手段21～24が抽出した各ブロックのライン明度値の変動周期情報をそれぞれ周波数判定情報と比較し、一定数のブロックの比較結果が所定の周波数範囲内である場合にフリッカ有りと判定する。

【0058】

図7は本実施の形態におけるブロック分割の一例を示す図である。図7においては1フレームを縦に4分割し、それぞれのブロック内におけるライン毎のライン明度値を出力し、それぞれのブロックに対応したフリッカ抽出手段によりブロック内のライン明度値の変動周期情報を抽出している。

【0059】

図8は本実施の形態の効果を実施の形態1と比較して説明する図である。図8(A)は実施の形態1のフリッカ検出方法の効果を示す図であり、実際のライン明度値の系列は映像信号の影響を受けて歪んだ波形となるため、フリッカ判定が困難になり、フリッカを見逃すことがある。

【0060】

これに対して、図8(B)は、本実施の形態により図7に示すように1フレームを4ブロックに分割したものであり、各ブロックについてライン明度値の系列が得られるため、ライン明度値を積算する画素数が少なくなるにも拘らず、輝度レベルの変化が少ないブロックについては比較的歪みの少ない波形が得られる。

【0061】

そのため、前述したように各ブロックのデータについてフリッカ判定を行うことにより、ライン明度値の系列について歪みの少ないきれいな波形のブロックを捕らえることができる可能性が高くなるため、フリッカ判定の制度が高まり、フリッカを見逃す恐れが少なくなる。

【0062】

図9は本実施の形態によるフリッカ検出方法の処理手順を示すフローチャートである。図9において、まず、ライン毎に各ブロック内の画素レベルを積算してライン明度値を算出し(S101)、次に、ライン毎に1ライン前のライン明度

値との差分を計算しその符号を取り出す（S102）。

【0063】

S102で取り出した符号を1ライン前の符号と比較し（S103）、同一符号が続いている場合は、カウンタをカウントアップし（S104）、S101に戻り次のラインに進む。

【0064】

S103の符号比較で符号が異なる場合は、そのときのカウンタ値を取り出すとともにカウンタをクリアし（S105）、取り出したカウンタ値を判定幅を持たせたフリッカ周波数判定値と比較する（S106）。この比較結果でカウンタ値がフリッカ周波数範囲外であった場合はS101に戻り次のラインに進む。

【0065】

S106の比較結果でカウンタ値がフリッカ周波数範囲内であった場合は、1つのブロックについてフリッカ有りの判定が得られたことをカウントし（S107）、1フレームの走査終了チェックで終了していない場合は（S108）、S101に戻り次のラインに進む。

【0066】

S108で1フレームの走査終了チェックで終了となった場合は、フリッカ有りの判定が得られたときにカウントしたブロック数を所定の判定基準値と比較する（S109）。カウントしたブロック数が所定の判定基準値以上であるか否かにより、フリッカ有り（S110）またはフリッカ無し（S111）の判定を行い、次のフレームに備えて全てのカウンタをクリアして1フレームの処理を終了する（S112）。

【0067】

ここでフリッカ有無の判定を行う際に、実施の形態1で説明したように1フレーム中にライン明度値の変動周期が複数回あるので、ブロックの分割方法に応じて各ブロックのライン明度値の変動周期情報は1つ以上あることになるため、ほぼ（ブロック数）×（1フレーム中のライン明度値の変動周期数）のデータについてフリッカ有無の判定を行い、一定数のフリッカ有りの判定が得られた場合に最終的にフリッカ有りと判定することができる。

【0068】

このように、1フレームを複数のブロックに分割し、ブロック毎に映像信号の中からフリッカ周期情報を抽出することにより、フリッカ検出に適した輝度レベルの変化が少ないブロックからフリッカ周期情報を抽出することができる可能性が高まるため、より精度の高い判定ができるようになり、フリッカを見逃す可能性が低くなる。

【0069】

【発明の効果】

以上説明したように、本発明によれば、1フレームの映像信号の中からフリッカ周期情報を抽出することにより、複数フレームの映像信号を用いる必要がなくなるため、被写体の動きの影響を受けずにフリッカ検出ができ、また、フレームレートと照明光の電源周波数とが比例関係にある場合にもフリッカ検出ができるようになる。

【0070】

さらに本発明によれば、1フレームを複数のブロックに分割し、ブロック毎に映像信号の中からフリッカ周期情報を抽出することにより、フリッカ検出に適した輝度レベルの変化が少ないブロックからフリッカ周期情報を抽出することができる可能性が高まるため、より精度の高い判定ができるようになり、フリッカを見逃す可能性が低くなる。

【図面の簡単な説明】

【図1】

本発明の実施の形態1に係るフリッカ検出装置の構成を示すブロック図。

【図2】

本発明の実施の形態1におけるフリッカ抽出手段を示すブロック図。

【図3】

ライン毎に画素レベルを積算してライン明度値を得る方法を説明する図。

【図4】

ライン毎の差分の符号を得る方法を説明する図。

【図5】

差分符号のカウント値からライン明度値の変動周期情報を抽出する方法を説明する図。

【図6】

本発明の実施の形態2に係るフリッカ検出装置の構成を示すブロック図。

【図7】

本発明の実施の形態2におけるブロック分割の一例を示す図。

【図8】

本発明の実施の形態2の効果を実施の形態1と比較して説明する図。

【図9】

本発明の実施の形態2に係るフリッカ検出方法の処理手順を示すフローチャート。

【図10】

従来のフリッカ検出装置を示すブロック図。

【図11】

従来のフリッカ検出方法において、映像信号からフリッカ成分を除去した信号を生成する原理を説明する図。

【図12】

従来のフリッカ検出方法において、3フレーム分のライン明度値からフリッカ成分が除去されたライン明度値を生成する方法を説明する図。

【図13】

従来のフリッカ検出装置におけるフリッカ判定手段を示すブロック図。

【符号の説明】

1、20 積算手段

2、21～24 フリッカ抽出手段

3、25 フリッカ判定手段

10 記憶手段

11 差分手段

12 記憶手段 13 比較手段

14 カウント手段

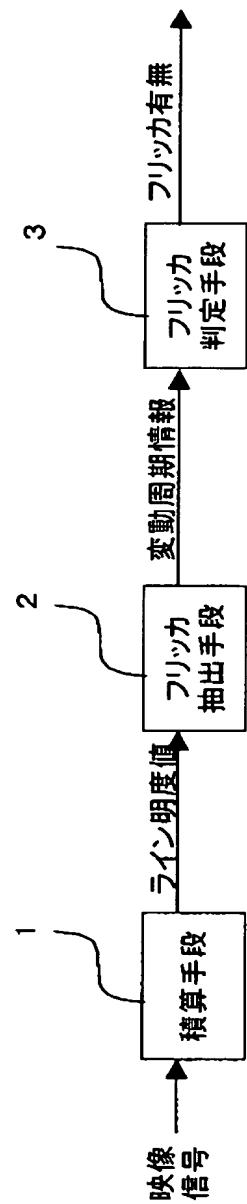
15 周波数判定手段15

- 101 積算手段
- 102 記憶手段
- 103 平均化手段
- 104 静止部分抽出手段
- 105 除算手段
- 106 フリッカ判定手段
- 107 加算部
- 108 記憶部
- 109 静止部分抽出部

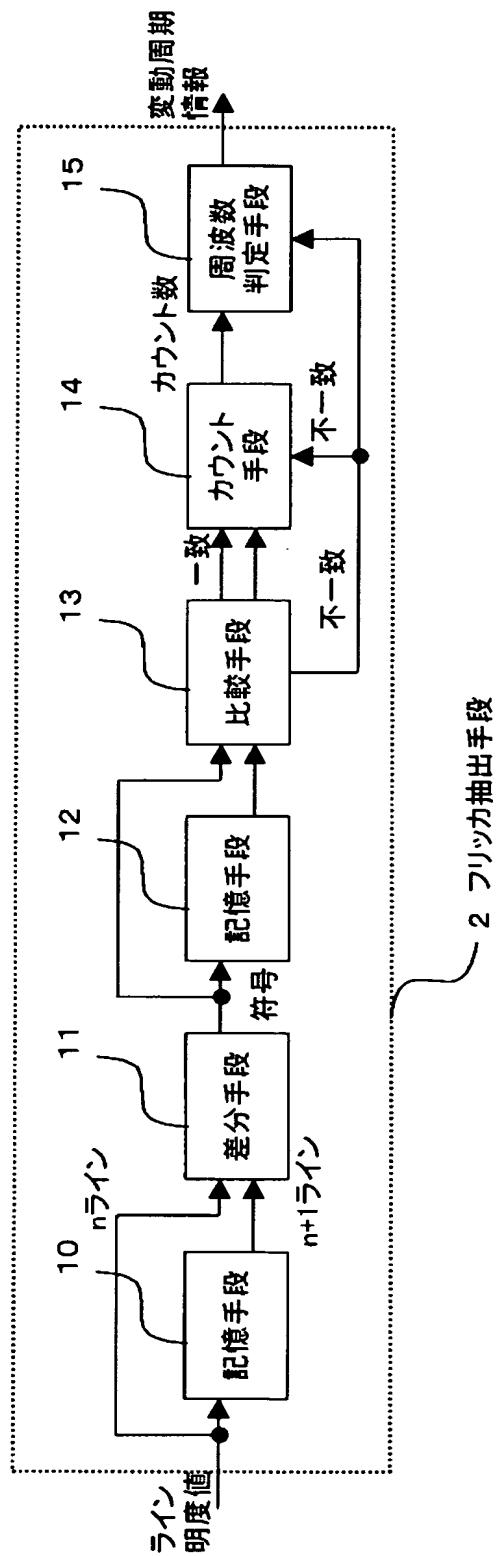
【書類名】

図面

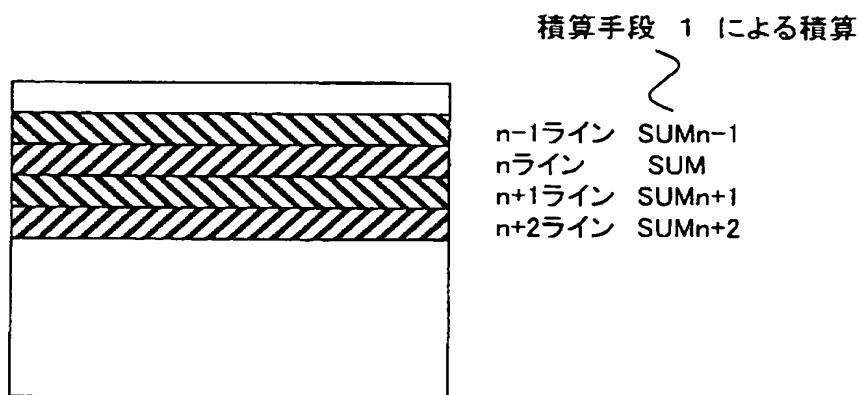
【図 1】



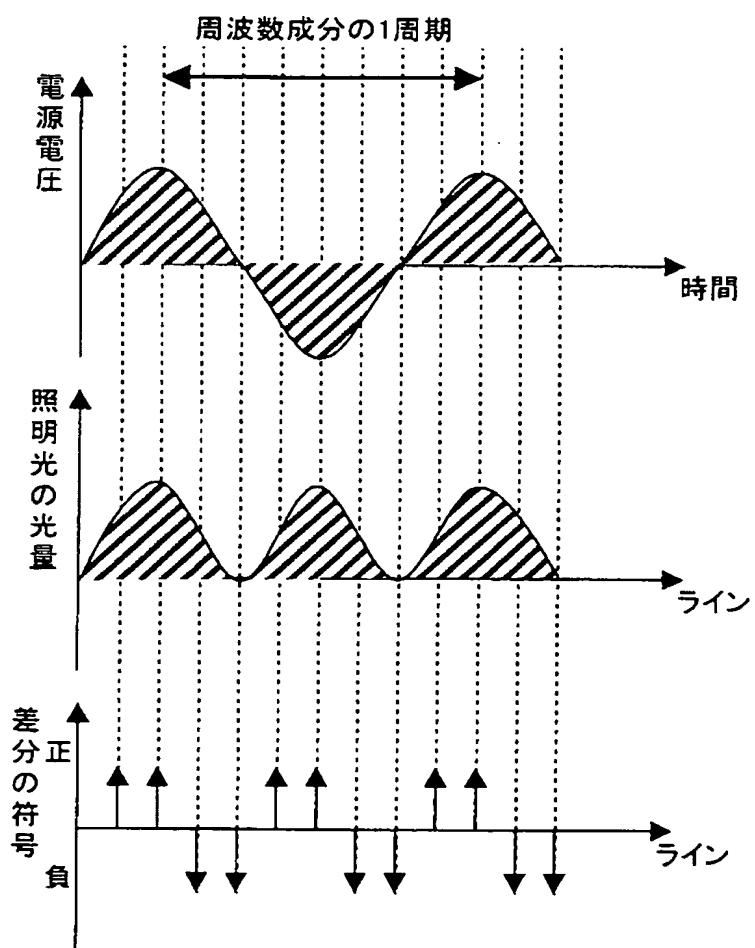
【図2】



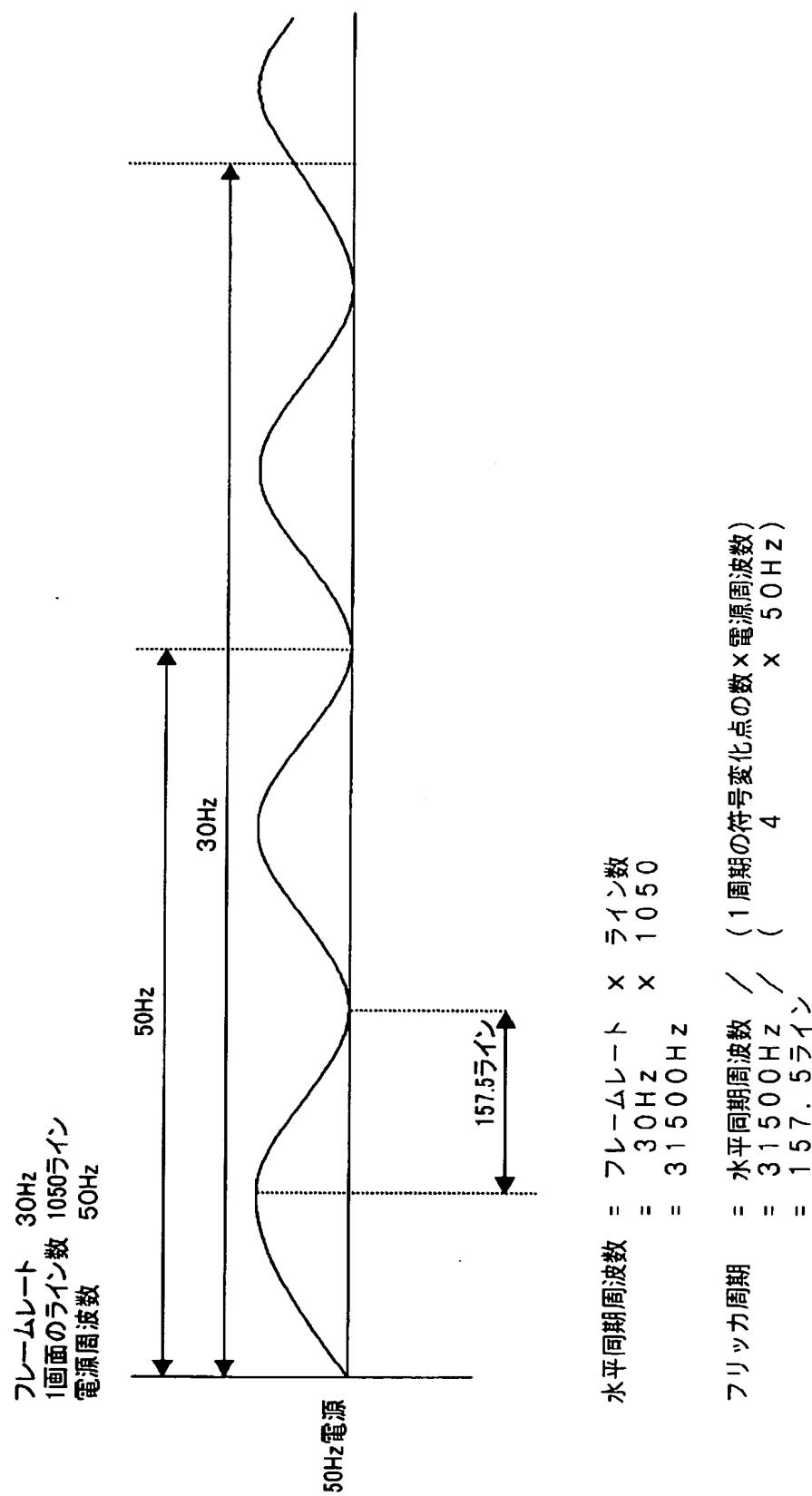
【図3】



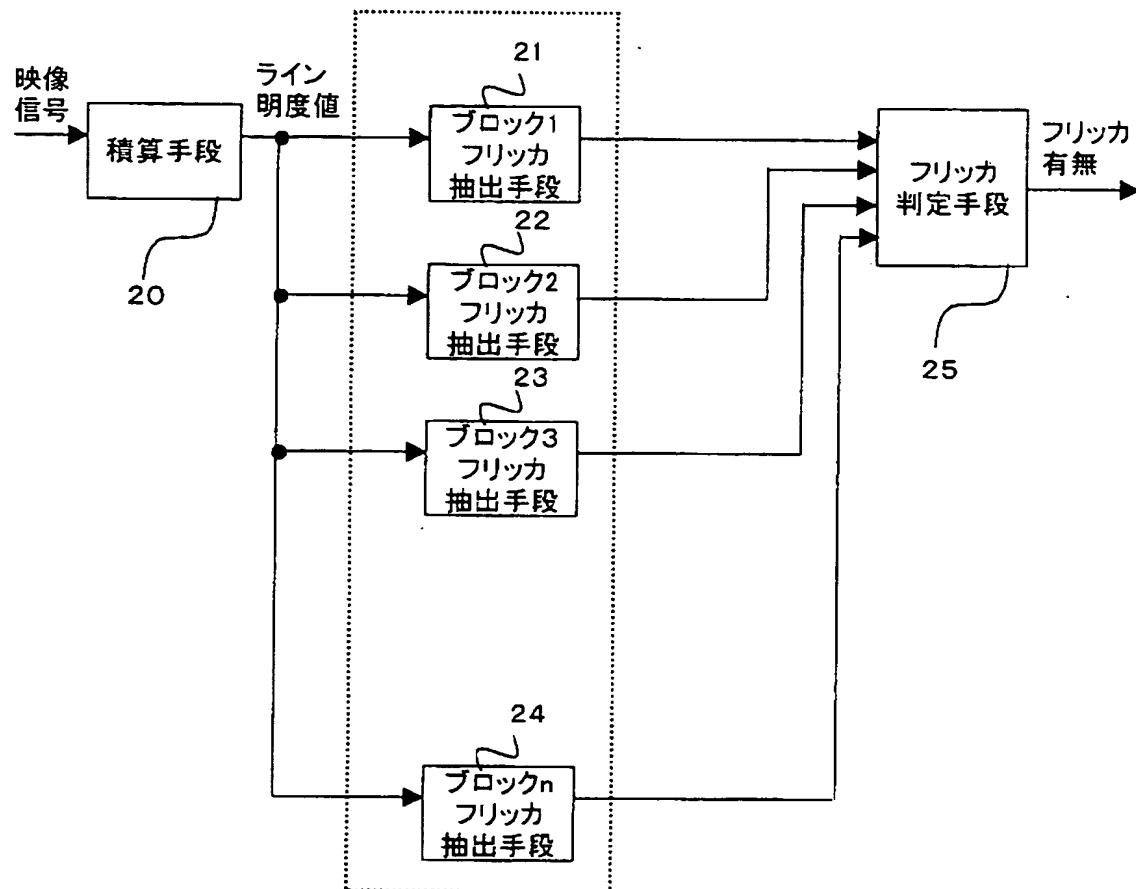
【図4】



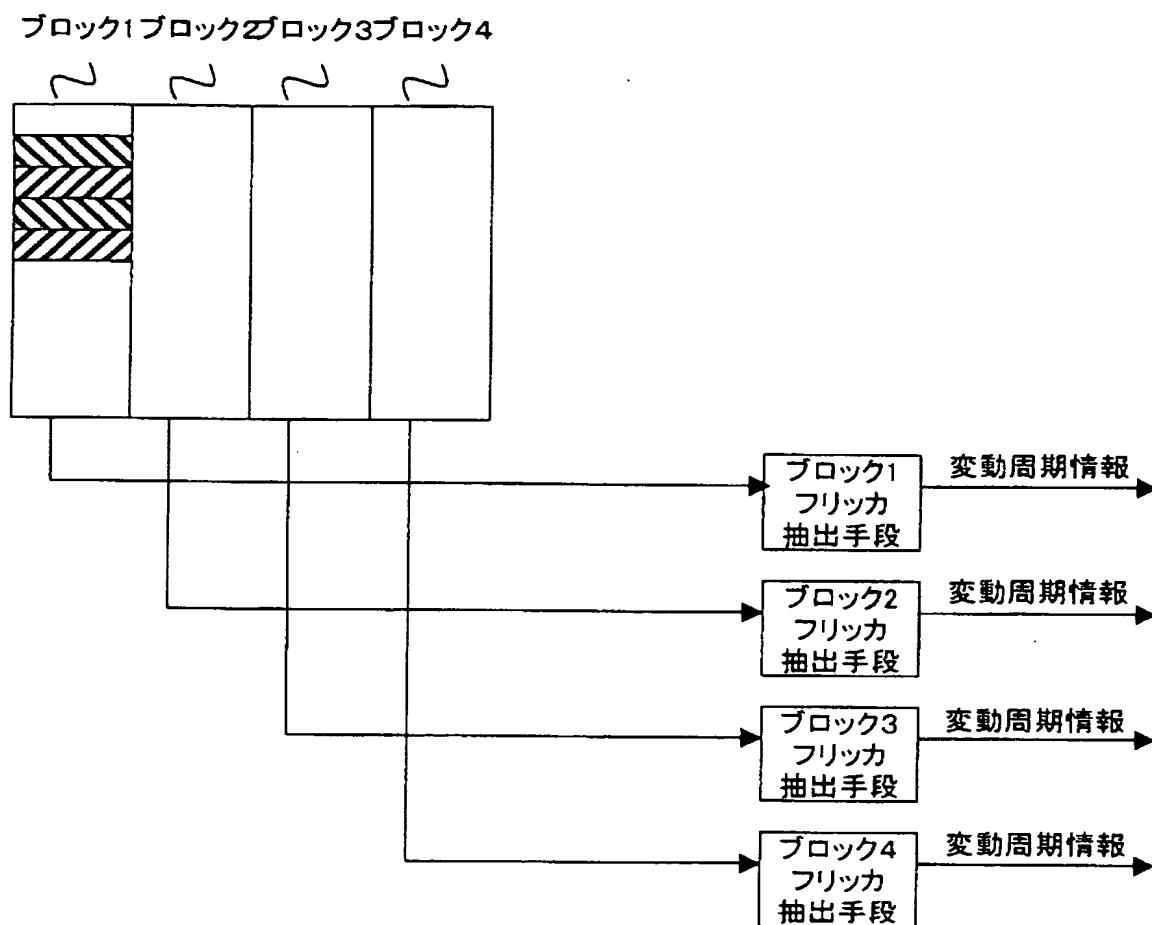
【図5】



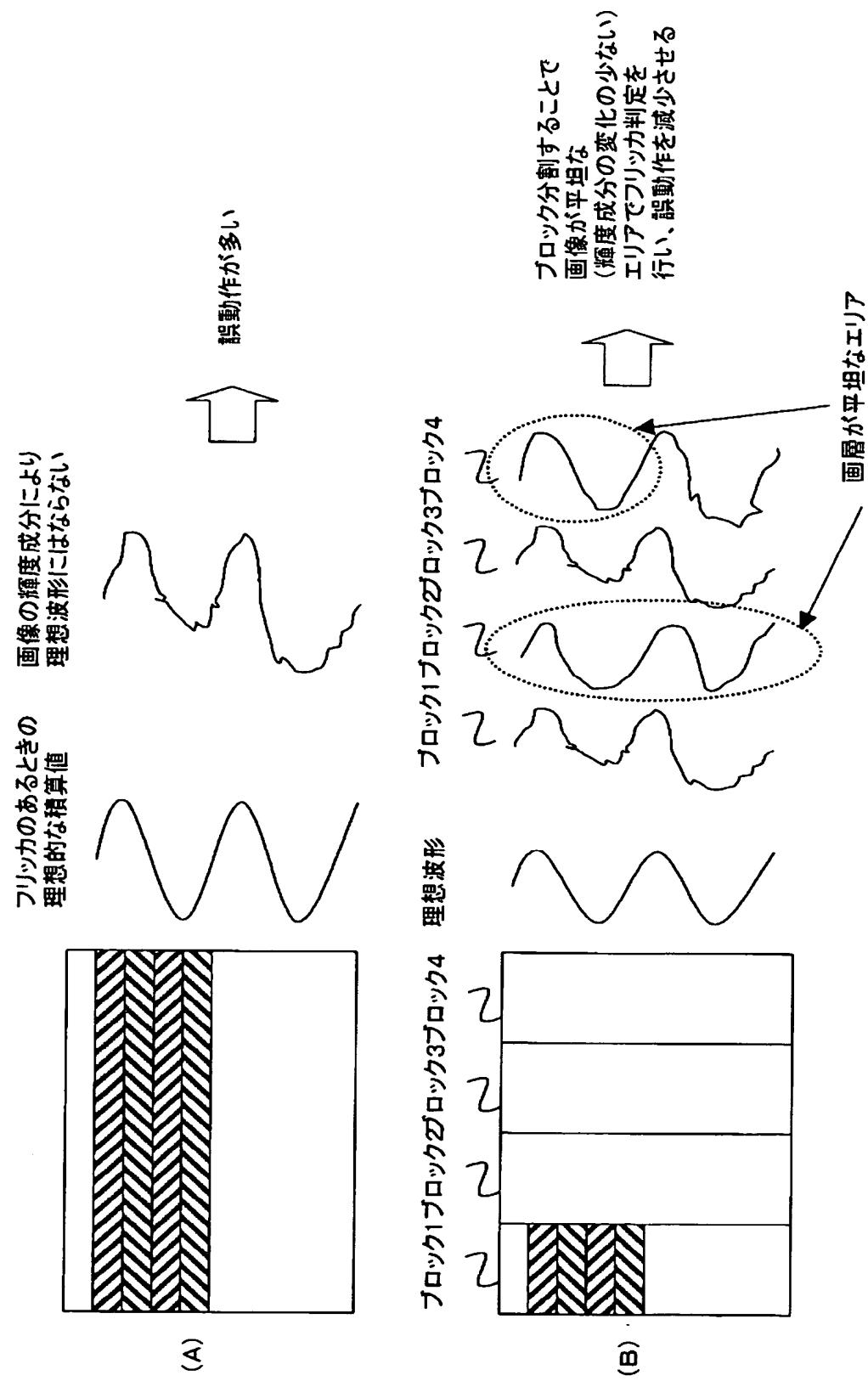
【図 6】



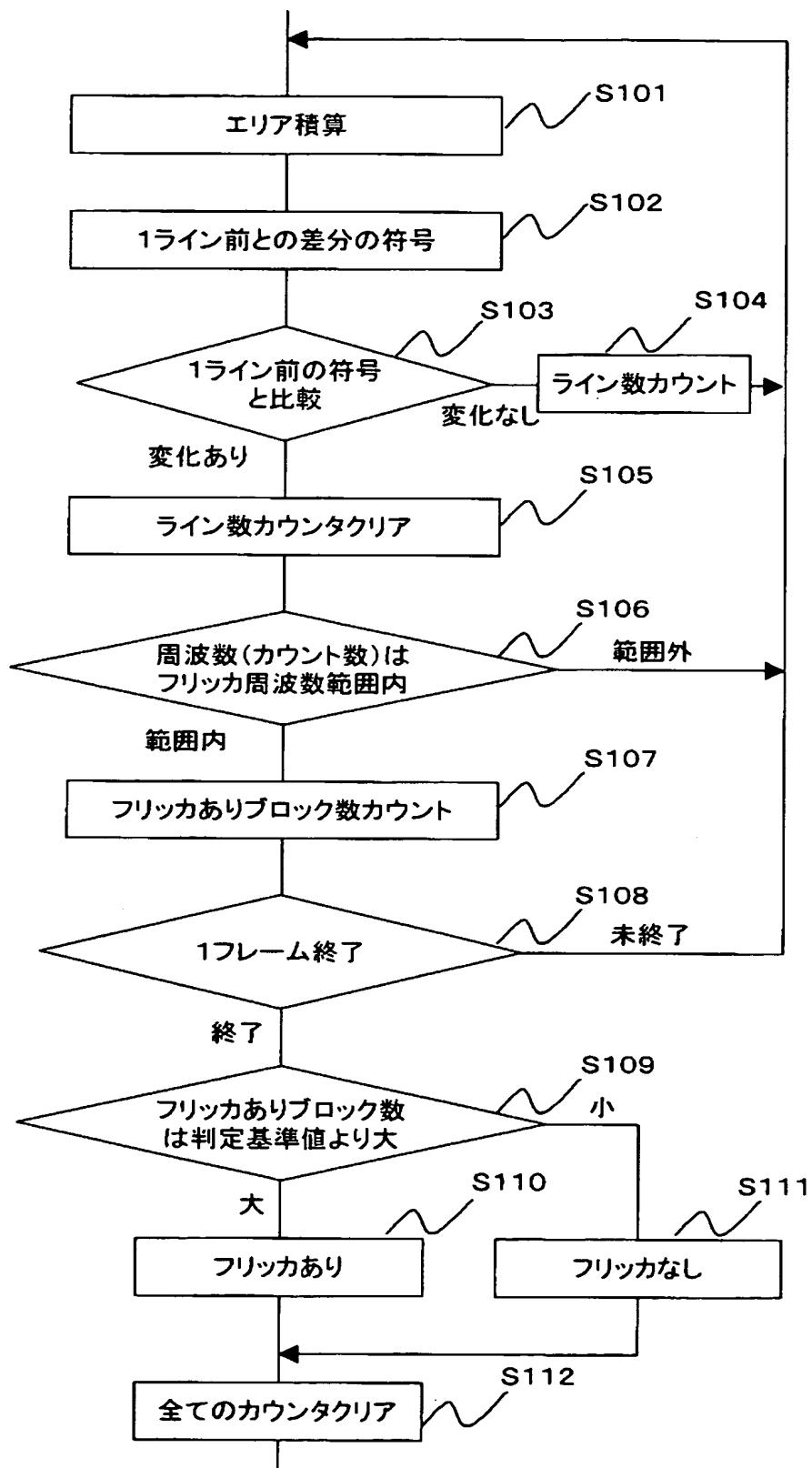
【図7】



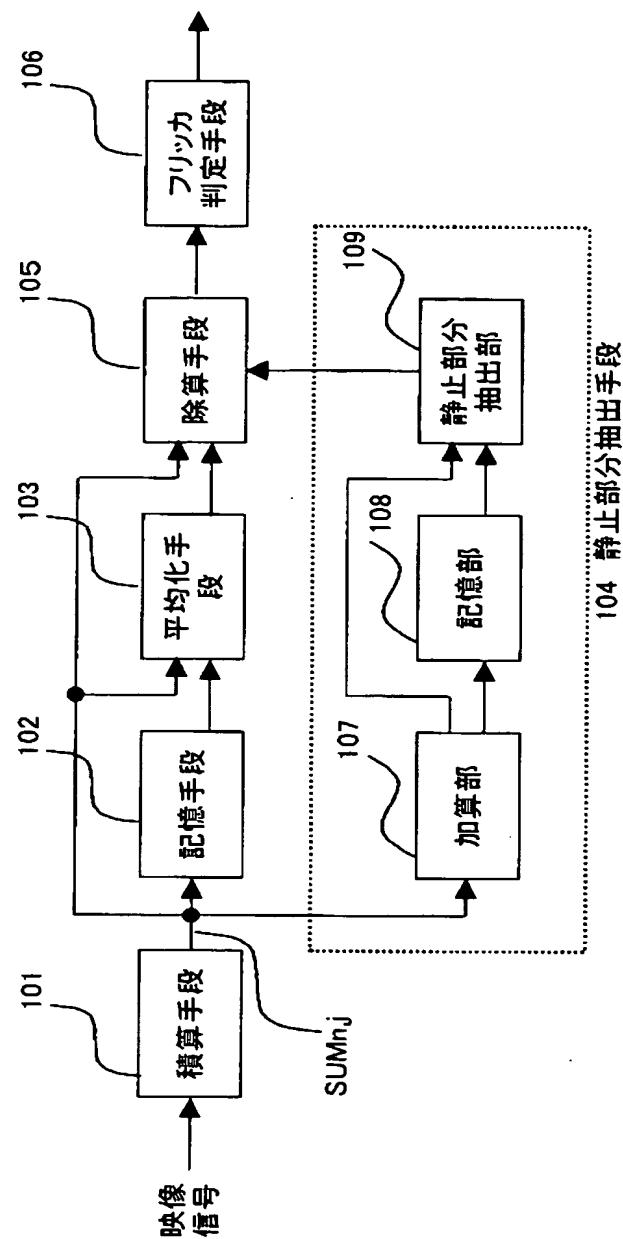
【図8】



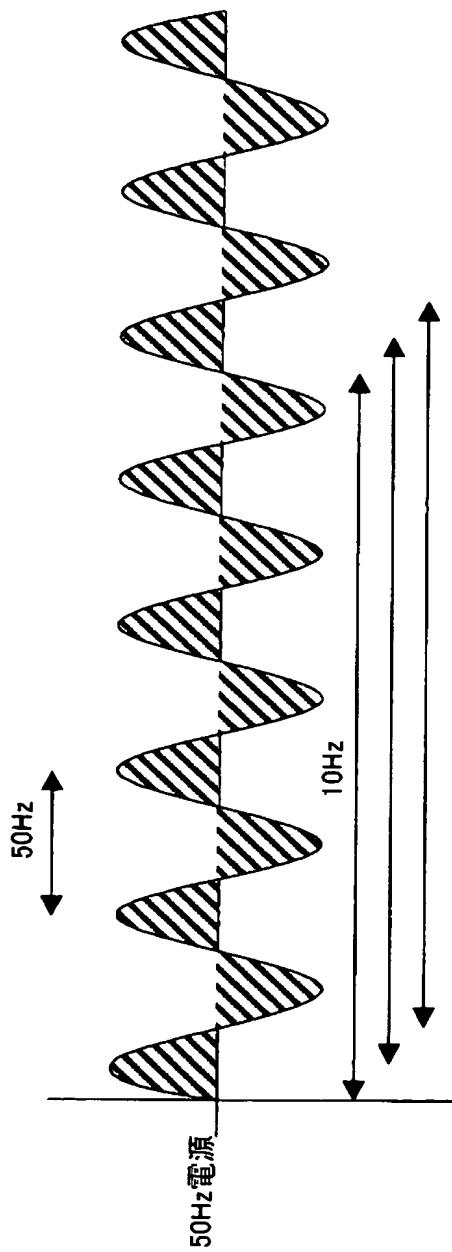
【図9】



【図10】

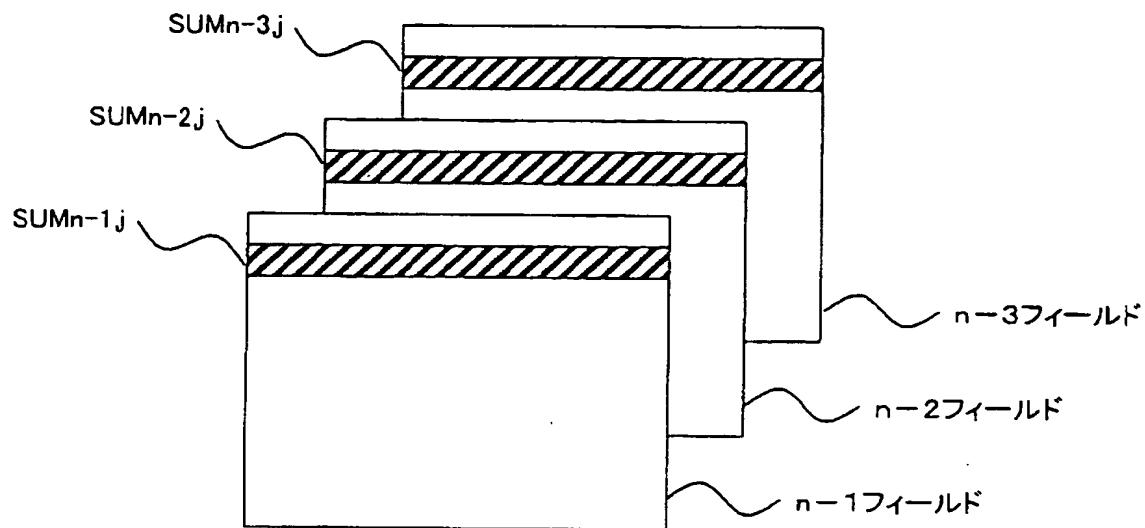


【図11】



50Hz電源下でフレームレートが30Hzの場合、
3フレーム(10Hz)の積算は、どのタイミングを
サンプリングしても同等のため、3フィールドの
積算を行えば、フレイク成分は除去できる。

【図12】



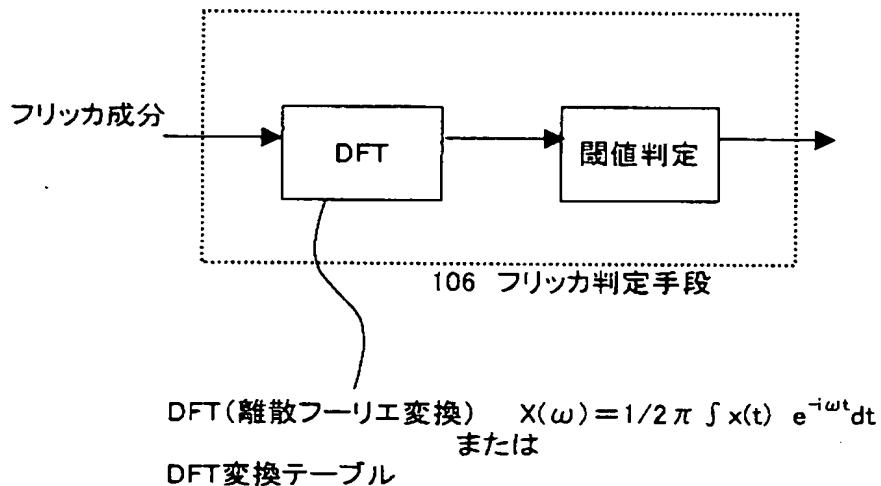
所定のエリアを複数フレーム(従来例では3フレーム)平均した信号はフリッカ成分が無い

$$AVEnj = (SUMn-1j + SUMn-2j + SUMn-3j) / 3$$

【図13】

フレーム間平均値で所定エリアの積算値を除算してフリッカ成分抽出

$$\text{フリッカ成分} = \text{SUM}_{n-1}^j / \text{AVE}_{n,j}$$



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 被写体の動きの影響を受けることなく、またフレームレートと照明光の電源周波数とが比例関係にある場合でのフリッカ検出を可能にする。

【解決手段】 映像の1フレームまたは1フィールド内においてライン毎に画素レベルを積算してライン明度値を算出する積算手段1と、ライン明度値の垂直走査方向の変動周期を抽出する抽出手段2と、変動周期が所定の周波数範囲内である場合にフリッカ有りと判定する判定手段3とを備える。抽出手段2は、ライン明度値の垂直走査方向の変動による差分をライン毎に算出し、差分における同一符号の連続回数をカウントし、カウント値を変動周期として導出する。

【選択図】 図1

特願2003-049234

出願人履歴情報

識別番号 [000005821]

1. 変更年月日 1990年 8月28日

[変更理由] 新規登録

住 所 大阪府門真市大字門真1006番地
氏 名 松下電器産業株式会社